

PAT-NO: JP407016645A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07016645 A

TITLE: METHOD FOR EXTRUDING BILLET AND BILLET

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A billet **formed** with a metal layer 9 of high heat conductivity at an end surface of the billet body 5 is inserted into a container 14 so as to allow a side end surface of the metal layer 9 to abut on the die 13, and a stem 16 applies a pressing force in an arrow mark A direction. An extruded bar 17 obtained in such a way has a **coating** layer 17b composed of the metal of the metal layer 9. When water W is jetted from a cooling nozzle and the **extruded bar** 17 is cooled, heat is conducted through the **coating** layer 17, and the billet can be efficiently cooked up to the neighborhood of the **die** 13.

Document Identifier - DID (1):

JP 07016645 A

Publication Date - FPD (1):

19950120

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-16645

(43) 公開日 平成7年(1995)1月20日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 C	29/00			
	23/00	A		
	23/22	Z		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-185834

(22) 出願日 平成5年(1993)7月5日

(71) 出願人 000002277

住友軽金属工業株式会社
東京都港区新橋5丁目11番3号

(71) 出願人 390014535

新技術事業団
埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(72) 発明者 古山 努

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(72) 発明者 渡江 和久

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 足立 勉

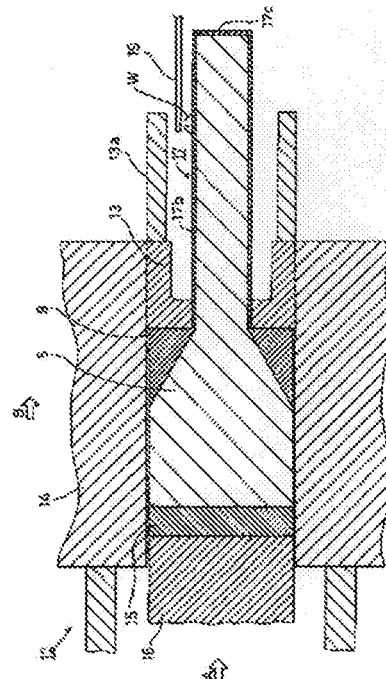
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビレットの押し出し成形方法およびビレット

(57) 【要約】

【目的】 金属またはその合金のビレットを押し出し機により押し出し加工するビレットの押し出し成形方法において、ダイスを直接冷却することなく、そのダイスより押し出したビレットを効率的に冷却する。

【構成】 ビレット本体5の一端面に熱伝導性の高い金属層9を形成してなるビレットを、金属層9側端面がダイス13に当接するようにコンテナ14内に挿入し、ステム16にて矢印A方向に押圧圧力を加える。こうして得られた押し出し棒17は、金属層9の金属からなる被覆層17bを有する。冷却ノズル19より水Wを噴射して押し出し棒17を冷却すると、被覆層17bを介して熱が伝導され、ダイス13近傍まで効率的に冷却することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属のビレットを押し出し機により押し出し加工するビレットの押し出し成形方法において、上記ビレット表面に該ビレットより高い熱伝導度を有する金属からなる被覆層を形成しつつ、上記ビレットを押し出し機のダイスより押し出し、上記ダイスより押し出したビレットを、該ビレット表面に形成された被覆層を介して冷却することを特徴とするビレットの押し出し成形方法。

【請求項2】 上記ビレットが、A1またはA1合金を含む金属粒子により形成されたことを特徴とする請求項1記載のビレットの押し出し成形方法。

【請求項3】 金属によって形成されたビレット本体と、該ビレット本体の少なくとも一端面周縁に形成され、上記ビレット本体より高い熱伝導度を有する金属からなる金属層と、を備えたことを特徴とするビレット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、金属のビレットを押し出し機により押し出し加工するビレットの押し出し成形方法に関し、特に、ビレットを冷却しつつ押し出すビレットの押し出し成形方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、この種のビレットの押し出し成形方法として、例えば、Ti-A1系金属間化合物の成形方法が挙げられる。この種の金属間化合物を、要素粉末法により成形する場合は、通常次の通りとしている。例えば、A1またはA1合金の金属粒子とTiまたはTi合金の金属粒子とを混合し、その混合物を脱気した後ビレット状に成形し、続いて押し出し加工を施す。押し出し加工後のビレットは、上記金属粒子が緻密に密集した所謂反応合成用素材となっている。この反応合成用素材を所定形状に成形した後、加熱・加圧して合金化反応を起こさせれば、強固なTi-A1系金属間化合物からなる成形品を得ることができる。

【0003】ところが、上記押し出し加工の工程において、金属粒子間に摩擦熱が発生し、この熱によってビレットが合金化反応を起こしてしまうことがあった。そこで、例えば特開平2-259030号公報に記載のように、ダイスより押し出したビレットに、水、液体、窒素、エア、ミスト（水とエア）などをスプレーして冷却する方法が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ダイスより押し出したビレットをダイスの直後で冷却するとダイスを直接冷却してしまう恐れがあった。ダイスが冷却されると、ダイスが破損したり、押し出し圧力が上昇して押し詰まりが生じたりする可能性がある。このため、

冷却はダイスから離れた位置で行わなければならない、ダイスより押し出したビレットを合金化反応温度以下に保持することが困難であった。また、A1系金属間化合物以外の分野でも、ダイスより押し出したビレットを所定温度以下に保持することが要請されている。

【0005】そこで、本発明は、金属のビレットを押し出し機により押し出し加工するビレットの押し出し成形方法において、ダイスを直接冷却することなく、そのダイスより押し出したビレットを効率的に冷却することを目的としてなされた。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達するためになされた請求項1記載の発明（以下、第一発明と記載）は、金属のビレットを押し出し機により押し出し加工するビレットの押し出し成形方法において、上記ビレット表面に該ビレットより高い熱伝導度を有する金属からなる被覆層を形成しつつ、上記ビレットを押し出し機のダイスより押し出し、上記ダイスより押し出したビレットを、該ビレット表面に形成された被覆層を介して冷却することを特徴とするビレットの押し出し成形方法を要旨とし、請求項3記載の発明（以下、第二発明と記載）は、金属によって形成されたビレット本体と、該ビレット本体の少なくとも一端面周縁に形成され、上記ビレット本体より高い熱伝導度を有する金属からなる金属層と、を備えたことを特徴とするビレットを要旨としている。

【0007】なお、上記金属とは金属単体でもよく、また合金でもよい。

【0008】

【作用】このように構成された第一発明では、ビレット表面に被覆層を形成しつつ、ビレットを押し出し機のダイスより押し出し、ダイスより押し出したビレットを被覆層を介して冷却している。また、被覆層は、ビレットより高い熱伝導度を有している。このため、ビレットをダイスから離れたところから冷却しても、被覆層を介して熱が伝導され、ビレットをダイス近傍まで冷却することができる。従って、ダイスを直接冷却することなく、そのダイスより押し出したビレットを効率的に冷却することができる。

【0009】一方、第二発明のビレットでは、金属層を形成した端面をダイス側に配設して一般の押し出し機により押し出し加工を施すと、ダイスより押し出されたビレット本体表面に上記金属による被覆層が形成される。また、この被覆層はビレット本体より高い熱伝導度を有している。このため、第二発明のビレットを使用すれば、一般の押し出し機により容易に第一発明の方法を実施することができる。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面と共に説明する。図2は第二発明の実施例としてのビレット1を表す

3

断面図である。図2に示すように、本実施例のビレット1は、円柱形状のビレット本体5の一端面に金属層9を積層して構成されている。ビレット本体5は、A1系合金を含む金属粒子によって構成され、金属層9はビレット本体5より高い熱伝導度を有する金属によって構成されている。また、金属層9は、ビレット本体5と同じ断面形状を有し、その厚さはビレット本体5の半径の5%以上である。

【0011】次に、このビレット1を用いて実施される第一発明のビレットの押し出し成形方法の実施例を、図1に基づいて説明する。本実施例では、図1に例示する一般の押し出し機12を使用した。まず、前述のビレット1を450～510℃に予熱し、予熱後のビレット1を、金属層9が押し出し機12のダイス13と当接するようにコンテナ14内部へ挿入した。続いて、押盤15を介してステム16により同図に矢印Aで示す方向（ダイス13方向）に押圧圧力を加え、ダイス13から金属層9を介してビレット1を押し出した。こうして得られた成形材（以下、押し出し棒17と記載）は、金属層9の金属からなる被覆層17bを有する。

【0012】ここで、この押出は直接法でもよく、また間接法でもよい。間接法で押し出す場合には、コンテナ14がステム16と同速度で同図に矢印Bで示す方向（Aと同方向）へ移動する。このため、ビレット1とコンテナ14との間の相対速度は0となり、両者間に摩擦力が生じない。従って、ダイス13周縁に形成される材料溜り、所謂デッドメタルゾーンが減少となる。これにより金属層9の金属が上記デッドメタルゾーンに巻き込まれ難くなり、被覆層17bを容易にかつ均一な厚さに形成することができる。なお、直接法で押し出す場合にも、ダイス13、金属層9、およびビレット本体5をテーパ形状としたり、ダイス13をテーパ形状とすると、デッドメタルゾーンが形成され難くなり同様の効果が得られる。

【0013】次に、ダイス13より押し出された押し出し棒17には、ダイス13を外側から支承するボルスタ13a近傍に配設した冷却ノズル19より水Wを噴射し

4

た。こうして、押し出し棒17を冷却することによって、押し出し成形後のビレット本体5で摩擦熱による合金化反応が起こるのを防止し、反応合成用素材とすることができた。

【0014】図3は、押し出し棒17の断面を表す説明図である。図に示すように反応合成用素材とされたビレット本体5周囲には、金属層9の金属よりなる被覆層17bが形成されているのを確認することができる。また、この被覆層17bは、0.25%以上の体積率を有し、ビレット本体5より高い熱伝導度を有している。このため、冷却ノズル19をダイス13から離れたところに配設して押し出し棒17を冷却しても、被覆層17bを介して熱が伝導され、ダイス13近傍まで効率的に冷却することができる。

【0015】ここで、上記ビレット1の構成において、金属層9をビレット本体5の半径の5%以上の厚さとしたが、本実施例では、この厚さが5%未満であると被覆層17bが剥がれることがある。また、たとえ剥がれなかったとしても充分な熱伝導効果が得られないことが実験的に確認されている。

【0016】また、上記実施例のビレット1では金属層9をビレット本体5の一端面に形成しているが、金属層9は、ビレット本体5の少なくとも一端面周縁に形成すればよく、同様の被覆層17bを形成することができる。例えば、図4に例示するビレット21のように、円柱形状のビレット本体25周囲に金属層29を積層してもよい。なお、金属層29は、0.25%以上の断面積率を有している。この場合、押し出し棒17の先端17c（図1）には被覆層17bが形成されないが、上記実施例と同様の熱伝導効果が得られる。

【0017】次に、ビレット本体5または25を構成する合金、金属層9または29を構成する金属、或いは、金属層9、29をビレット本体5、25に積層した積層位置などを種々変更して実験を行った。実験結果を表1に示す。

【0018】

【表1】

	ピレット組成 (重量比)	熱伝導度 (W/m・K)	金属層	熱伝導度 (W/m・K)	積層 位置	ピレット温度 (押出前)	水冷位置	ダイス温度 (押出前)	ダイス温度 (押出後)	合金化 反応	備考
実施例1	Ti:Al=70:30	66	Al6063	218	図2	450℃	300mm	420℃	350℃	なし	
2	Ti:Al=70:30	66	Al6063	218	図2	510℃	300mm	420℃	380℃	なし	
3	Ti:Al=70:30	66	Al3003	159	図2	450℃	300mm	420℃	355℃	なし	
4	Ti:Al=70:30	66	Al3003	159	図2	510℃	300mm	420℃	390℃	なし	
5	Ti:Al=70:30	66	Al650	230	図2	450℃	300mm	420℃	350℃	なし	
6	Ti:Al=70:30	66	Al650	230	図2	510℃	300mm	420℃	380℃	なし	
7	Ti:Al=70:30	66	純Cu	397	図2	510℃	300mm	420℃	390℃	なし	
8	Fe:Al=60:40	142	Al6063	218	図2	510℃	300mm	420℃	400℃	なし	
9	Fe:Al=60:40	142	Al3003	159	図2	450℃	300mm	420℃	335℃	なし	
10	Ni:Al=60:40	148	Al6063	218	図2	510℃	300mm	420℃	395℃	なし	
11	Ni:Al=60:40	148	Al3003	159	図2	450℃	300mm	420℃	340℃	なし	
12	Ti:Al=70:30	66	Al6063	218	図4	510℃	300mm	420℃	390℃	なし	
13	Ti:Al=70:30	66	Al3003	159	図4	510℃	300mm	420℃	395℃	なし	
14	Ti:Al=70:30	66	純Cu	397	図4	510℃	300mm	420℃	400℃	なし	
比較例1	Ti:Al=70:30	66	なし	—	—	450℃	100mm	420℃	200℃	なし	途中で閉結
2	Ti:Al=70:30	66	なし	—	—	510℃	100mm	420℃	220℃	なし	途中で閉結

【0019】表1に示すように、ピレット本体5または25の組成、金属層9または29の組成、或いは金属層9または29の積層位置に関わらず、各実施例1～14では、冷却ノズル19による冷却位置をダイス13から300mm離しても合金化反応が起らなかった。このように、冷却位置をダイス13から離すことができるため、ダイス13の温度を300℃以上に保持することができ押し詰まりも発生しなかった。これに対して、金*50

* 図9、29を設けない一般のピレットを用いて17を成形した比較例1、2では、冷却位置を100mm以内にしたれば合金化反応を充分に抑制することができなかった。このため、ダイス13も200℃近傍まで冷却され、押し出し圧力が上昇して途中で押し詰まりが生じた。

【0020】このように本実施例のピレットの押し出し成形方法では、ピレット本体5、25をダイス13から

7
離れたところから冷却しても、被覆層17bの作用によ
ってビレット本体5、25をダイス13近傍まで冷却す
ることができる。このため、ダイス13を直接冷却す
ることなく、そのダイス13より押し出したビレット本体
5を効率的に冷却することができ、従って、ダイス1
3を破損させることなく、ビレット本体5、25を容易
に所定温度 下に保持することができる。

【0021】 また、上記実施例のビレット1 21で
は、ビレット本体5、25の少なくとも一端面周縁に金
属層9、29を形成している。このため、ビレット1
21を使用すれば、一般の押し出し機13により容易に
押し出し棒17周囲に被覆層17bを形成することがで
きる。

【0022】 なお、上記実施例ではA1合金を含む金属
粒子にて精成されたビレット1、29を押し出し成形し
ているが、本発明は、他の金属にて精成されたビレット
の押し出し成形にも適用することができる。また、押し
出し棒周囲に被覆層17bを形成する方法は、この他に
も種々考えることができる。例えば、ダイス13の開口
縁に沿って金属ペーストを吐出するノズルを設け、押し
出し棒17を押し出しながらかその周囲に金属ペーストを
付着させてもよい。この場合、金属層9、29を有さな
い一般のビレットを使用しても、押し出し棒17周囲に
被覆層17bを形成することができる。また、ダイス1
3の内側は金属層9と同様の構成の金属板を挿入し、鍛
いで、金属層9、29を有さない一般のビレットを挿入
してもよい。

【0023】
【発明の効果】 以上詳述したように、第一発明のビレ
ットの押し出し成形方法では、ビレットをダイスから離れ

8
たところから冷却しても、そのビレットをダイス近傍ま
で冷却することができる。このため、ダイスを直接冷却
することなく、そのダイスより押し出したビレットを効
率的に冷却することができ、従って、第一発明では、
ダイスを破損させることなく、ビレットを容易に所定温
度以下に保持することができる。

【0024】 また、第二発明のビレットでは、金属層を
形成した端面をダイス側に配設すれば、一般の押し出し
機により容易に第一発明の方法を実施することができ
る。このため、第一発明のビレットの押し出し成形方法
を、押し出し機を改造することなく手軽に実施するこ
とができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の方法を実施する押し出し機を表す断面
図である。

【図2】 実施例のビレットを表す断面図および側面図で
ある。

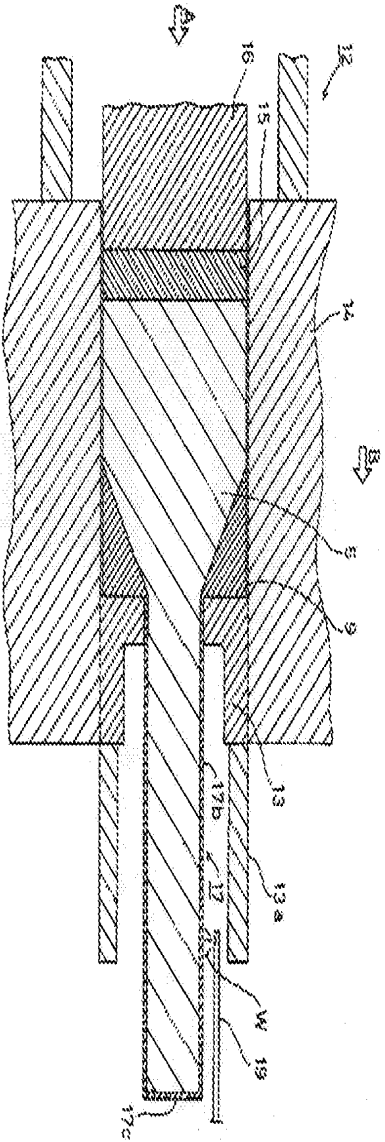
【図3】 実施例の方法で得られた押し出し棒断面を表す
説明図である。

【図4】 他の実施例のビレットを表す断面図および側面
図である。

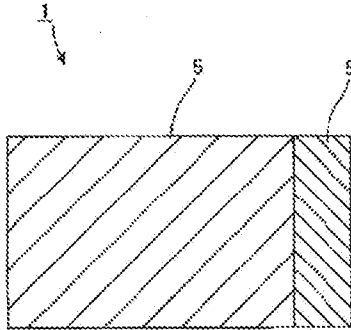
【符号の説明】

- | | | |
|-----|-----------|----------------|
| 1 | 21...ビレット | 5, 25...ビレット本体 |
| 9 | ...金属層 | 13...ダイス |
| 12 | ...押し出し機 | 17...押し出し棒 |
| 14 | ...コシチカ | |
| 16 | ...ステム | |
| 17b | ...被覆層 | |
| 19 | ...冷却ノズル | |
| | | W、水 |

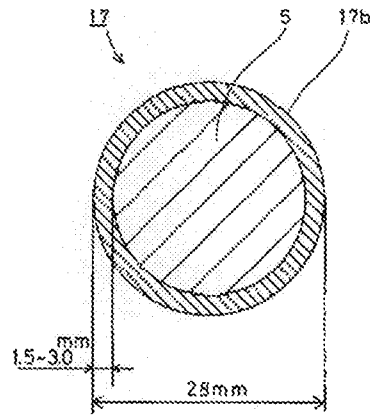
【図1】



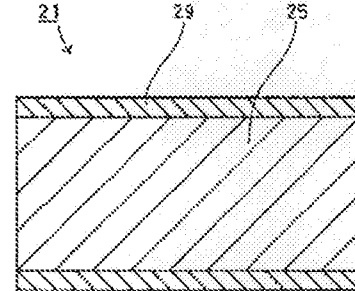
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 金 睦淳
東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金
属工業株式会社内

(72)発明者 熊谷 正樹
東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金
属工業株式会社内